

## General

Debido a las malas condiciones de trabajo, algunos de nuestros clientes desean que su descargador de barcos realice los procedimientos de descarga de forma totalmente automática. Para manipular el material a granel de forma automática, es necesario resolver las siguientes tareas mediante la tecnología de medición adecuada.

- Prevención de la colisión entre la escotilla del buque y el tubo de llenado
- Medición de la altura y el volumen del material
- Evitar la colisión de la pluma

## Requerimiento

En las operaciones habituales de descarga de buques en las que se utilizan descargadores de buques con vigas verticales y procesos de carga continua, ocurre que el dispositivo de carga colisiona con la escotilla o la tapa de la escotilla del buque. Esto provoca graves daños en el buque y en el descargador. La operación de descarga se verá perjudicada por estos incidentes y dará lugar a retrasos y, por supuesto, a costes no deseados.



**Figura:** Cargadores de barcos con vigas verticales y operación de carga continua.

### Solución

La solución se basa esencialmente en un escáner tipo multicapa, un escáner láser 3D y un escáner láser 2D. 4 escáneres multicapa (MRS 1000) y 1 escáner láser 3D están montados en la plataforma de mantenimiento (figura 2). El escáner 2D se instala bajo la pluma.

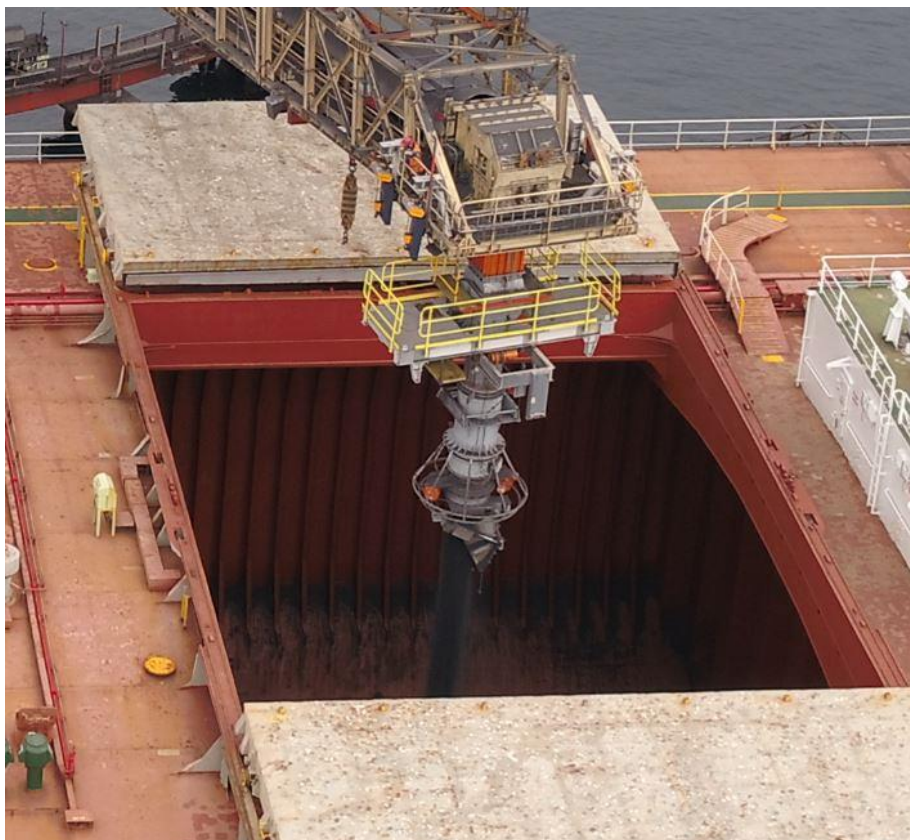
En este documento distinguiremos entre las tareas sobre el barco y en tierra.

Tarea en el barco. Las tareas en el barco incluyen:

- Evitar la colisión de la tubería de llenado contra la escotilla del buque
- Superficie de carga 3D (zona de carga)
- Evitar la colisión de la pluma

### Posición de montaje Escáner láser para la prevención de colisiones

Para encontrar la mejor posición de montaje del escáner láser debemos tener en cuenta el tamaño del barco. Las distancias desde el centro de la escotilla del barco más pequeño y del barco más grande hasta la pared del muelle son diferentes. El centro de estas distancias es el lugar ideal de instalación del escáner láser. Los dispositivos de escáner láser se instalan en la plataforma de mantenimiento por encima de la rampa de llenado.



**Figura: Plataforma de Mantenimiento** (con las protecciones Amarillas)

### Paquete 1: Evitar la colisión del Tubo o Manga de llenado contra la escotilla del buque.

#### Funciones de las Unidades:

- Detección de escotillas en la zona de operación (bordes y aristas) para evitar la colisión entre la escotilla y la pluma vertical.
- Determinación del espacio libre entre la pluma vertical y la tapa de la escotilla.
- Detección de tapas de escotilla plegadas en buques con este tipo de tapas de escotilla.
- Entrega de datos de la detección de escotilla y tapa de escotilla para generar, ralentizaciones, alarmas o paradas de emergencia.
- Protección de campo de las partes cercanas a la escotilla.
- El sistema dará alarma cuando los escáneres están obstruidos.

#### Ubicaciones de los Scanners

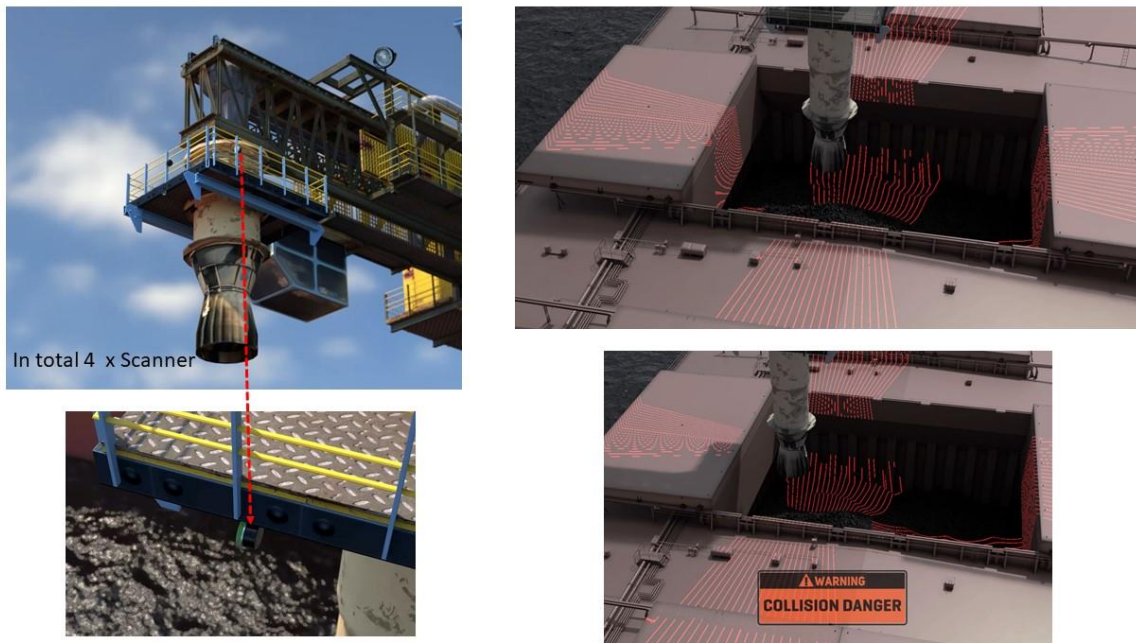
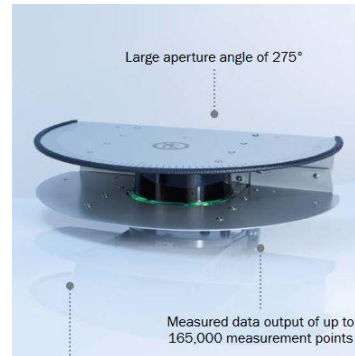


Figura: Localización de Scanner Paquete 1

## Hardware:



El escáner multicapa MRS1000, detecta de forma precisa y fiable y mide los objetos en buen tiempo y en múltiples dimensiones mediante la recopilación de grandes volúmenes de datos en múltiples capas de escaneo y desde diferentes ángulos, puede detectar y responder a los objetos en el suelo, así como a los objetos que están obstruyendo la trayectoria. El MRS1000 se caracteriza por un alto grado de robustez incluso cuando está sometido a influencias ambientales adversas como la lluvia, el polvo y la niebla. Esta evaluación multi-eco, asegura la detección fiable de objetos y resultados de medición precisos.

### Technical data overview

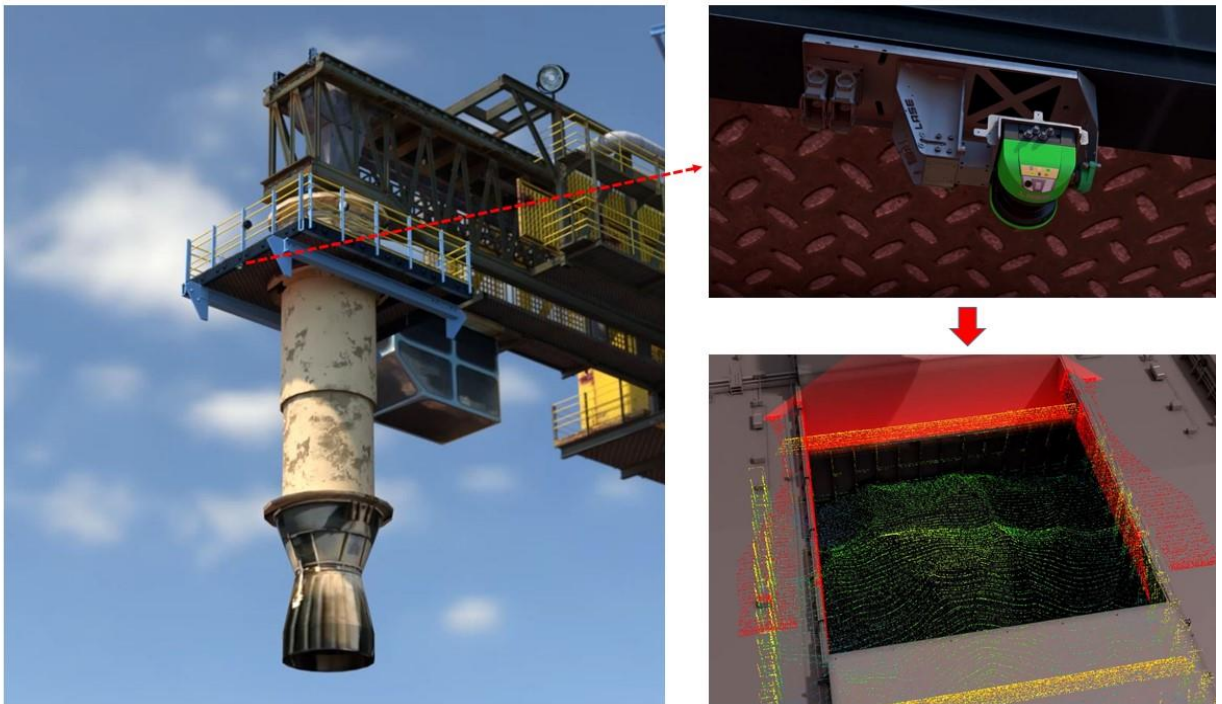
<b>Application</b>	Outdoor / Indoor (depending on type)
<b>Measurement principle</b>	HDDM <sup>+</sup>
<b>Integrated application</b>	Integrated field evaluation with flexible fields on 4 levels, Data output
<b>Aperture angle</b>	
Horizontal	275°
Vertical	7.5°, Over 4 measurement levels
<b>Angular resolution</b>	0.25°
<b>Working range</b>	0.2 m ... 64 m
<b>Scanning range</b>	
At 10% remission	16 m
At 90% remission	30 m
<b>Amount of evaluated echoes</b>	3
<b>Scanning frequency</b>	50 Hz, 4 x 12.5 Hz
<b>Heating</b>	Self-heating
<b>Ambient operating temperature</b>	-30 °C ... +50 °C (depending on type)
<b>Ethernet</b>	✓
<b>Weight</b>	1.2 kg

### **Paquete 2: Medición de la Superficie de carga en 3D (área de carga).**

#### **Functions:**

- Detección de la altura del material en el interior del recipiente (dentro Buque)
- Creación de un perfil de la superficie en 3D
- Cálculo y salida del volumen de material
- División del Bunker en los llamados "campos de tablero de ajedrez" y salida de la altura de cada campo de medición individual.

#### **Ubicación del Scanner**



**Figure:** Ubicación del Scanner Paquete 2

#### **Hardware:**

Los escáneres láser de la serie LASE 3000D-C2-11x son dispositivos de medición tridimensional especialmente diseñados para realizar mediciones en entornos industriales difíciles y para numerosas aplicaciones en exteriores.

Los escáneres láser 3D de alto rendimiento de la gama de productos de la serie LASE 3000D se basan en los componentes de un escáner láser 2D de la serie LASE 2000D-11x y en una plataforma giratoria accionada por un servomotor. Un encoder de alta resolución en el servomotor, mide el ángulo de rotación de la plataforma y, mediante la conexión de los datos del láser 2D con los datos del Encoder, se producen mediciones de perfiles 3D de alta precisión.

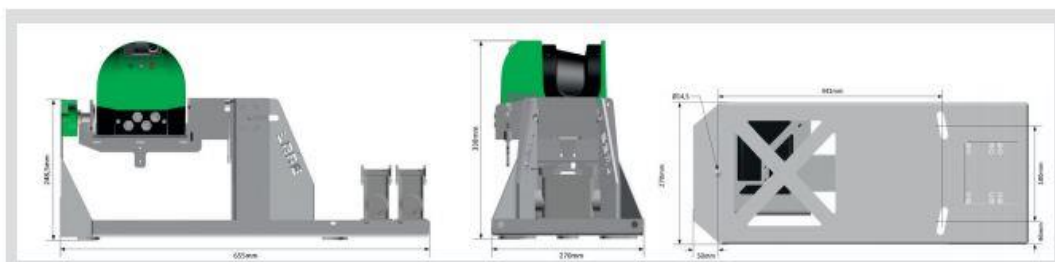


## Technical data

Model	LASE 3000D-C2-118	LASE 3000D-C2-119	
<b>DISTANCE MEASUREMENT</b>			
Measurement range	0,7 ... > 26 m 1 ... > 80 m	1 ... > 40 m	at 10 % target reflectivity at 90 %
Resolution	± 12 mm	± 24 mm	
Beam divergence	4,7 mrad	11,9 mrad	
Laser safety class	class 1		EN/IEC 60825-1; eyesafe
Visual displays	5 x LED		additional 7-segment display
<b>SCAN AND PROFILE MEASUREMENT</b>			
Usable scan angle	190°		
Angular step width	0,167°, 0,25°, 0,333°, 0,5°, 0,667°, 1°		choosable
Scan frequency	25 Hz, 35 Hz, 50 Hz, 75 Hz, 100 Hz		
Rotation angle: platform	up to ± 90°		
Angular resolution: platform	up to 0,002°		
Swivel speed	max. 150°/s		
<b>INTERFACES</b>			
Ethernet	100 Mbit/s		TCP/IP, OPC
RS 422	9,6 ... 500 kBaud		switchable, max. 15 m
USB	max. 500 kBaud		reduced data rate
CAN	250 kBaud		communication servo drive
<b>ELECTRICAL &amp; MECHANICAL</b>			
Power supply	24 VDC ± 3% / 12 A		
Protection class	Laser: IEC IP 67 Servo: IP 64 / IP 65		to EN 60529
Weight	Platform: approx. 18,8 kg Scanner: approx. 3,7 kg		
<b>ENVIRONMENT DATA</b>			
Temperature range	Operation: -25° C ... +50° C Storage: -10° C ... +70° C		with optional heating system
Shock & Vibration	IEC 68		to EN 60068-2-27, 60068-2-28, 60068-2-29
<b>OPTIONS</b>			
Connection box	Power supply 24 VDC / 15 A Ethernet 5-port switch CAN-Ethernet converter Fuses, terminals, fittings		
Cable set	Required data and power lines in lengths of: 5 m, 10 m or 20 m		

### Scope of delivery:

- 3D laser scanner
- Operating instruction
- CD-ROM



### Paquete 3: Evitar la colisión de la pluma

#### Funciones:

- Sistema de medición 2D con tecnología láser de última generación.
- Prevención exacta y fiable de la colisión de la pluma mediante la detección inteligente de obstáculos con
- Áreas de vigilancia definibles individualmente alrededor de la pluma de la grúa.
- Análisis de duración y expansión espacial para evitar falsas alarmas
- La señal de alarma inmediata al PLC detiene el desplazamiento del pórtico en caso de detección de colisiones
- Prevención de daños importantes, evita tiempos de inactividad de la grúa y lesiones

#### Ubicación Scanner:



When the Boom is travelling with gantry and an obstacle is entering one of the zones a signal will be generated and send to the crane PLC. The PLC has to decide how to react and how to control the crane.

#### **Blue zone = INFO**

An obstacle was detected but no dangerous situation yet

#### **Yellow zone = WARNING**

Obstacle comes closer => slow down gantry movement and prepare for possible stop

#### **Red zone = ALARM**

Obstacle is very close => Stop crane movement to avoid a collision

**Figura:** Ubicación Scanner Paquete 3.

#### Hardware:

El escáner de largo alcance para exteriores LASE 2000D-138 es un sistema bidimensional de medición de distancias sin contacto construido para el entorno industrial y para fines de montaje en el exterior.

El perfil 2D del entorno se escanea mediante múltiples haces láser IR pulsados transmitidos a través de un cabezal de lente giratorio. El LASE 2000D-138 envía pulsos de luz extremadamente cortos, mide el tiempo de recorrido de estos pulsos hasta el objeto y de vuelta, calculando así la distancia, así como, determinando el ángulo de los pulsos que se envían de vuelta

Gracias a su amplio rango de medición, su ángulo de exploración sin restricciones y su alta resolución angular, este escáner puede utilizarse en diversas industrias

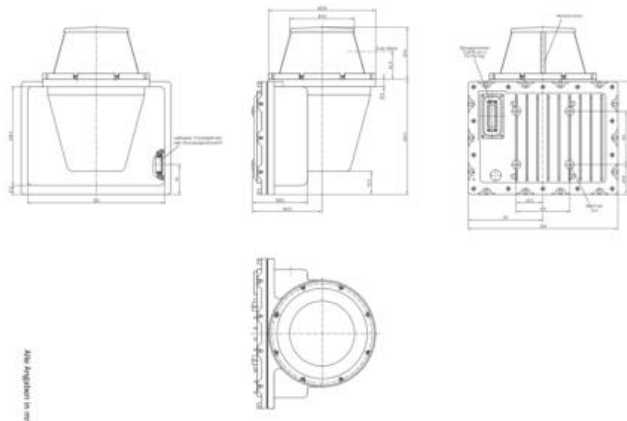


## Technical data LASE 2000D-138

Measurement Range (* 1, 2)	2,5 ... 80 m 250 m max.	at 10% target reflectivity on natural targets
Useful scanning angle	300°	
Angular step width	0,125° ... 1,5°	choosable
Scanning frequency	5 ... 10 Hz ± 5%	1 Hz steps
System error	± 38 mm	20 ... 90 % reflectivity
Divergence of beam	2,8 mrad	0,16°
Light leaving	over rotating scanner head	
Laser diode	$\lambda = 905 \text{ nm}$	Infrared light
Pulse repetition frequency	Max. 14,4 kHz	10,8 kHz with mean across 360°
Laser safety class	Class 1	(EN/IEC 60825-1), eye-safe
Visual displays	4 x LED's	status indication
Data interface RS-422	switchable	
Data transmission rate	4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 Baud	
Data format	8 data bits	1 stop bit, no parity, fixed output format
Data transmission rate CAN	10 Bit/s ... 1 Mbit/s	Max. cable length 30 m
Data interface Ethernet	10 Mbits/s	TCP/IP
Switching outputs	4 x „Highside“ semi conductor	max. output current as a result of load per 0,5 A at 24 VDC
Power connections	1 x 20-pin Harting connection	
Power supply electronic	DC 24 V ± 15%	to IEC 364-4-41 (VDE 0100 part 410)
Power supply heating	DC 24 V	max. 6 V Ripple/max. 6 A cyclic at 24 VDC *3)
Supply current electronic	Switched on: max. 1,5 A Start-up peak: 2,1 A	
Protection class	IP 67	to DIN 40 050
Housing	PUR-IHS	*4)
Safety class	Class 3	
Shock, Vibration	IEC 68	to Part 2-26, 2c
Weight	ca. 9,1 kg	
Operating temperature range	-25°C ... +45°C	temperatures > 45°C on request
Storage temperature range	-25°C ... +70°C	
Max. relative humidity	5 ... 85%	non-condensing
Attachment	4 x securing threads M8 x 9 mm	

\*  
 1) Condition: Laser spot completely on the object, warming up time of 30 min. kept  
 2) By using without close range blanking  
 3) At disconnected switching outputs  
 4) PUR-IHS: Polyurethan-integral foam

**Scope of delivery:** Sensor, operating instruction, configuration software





## Arquitectura del Sistema

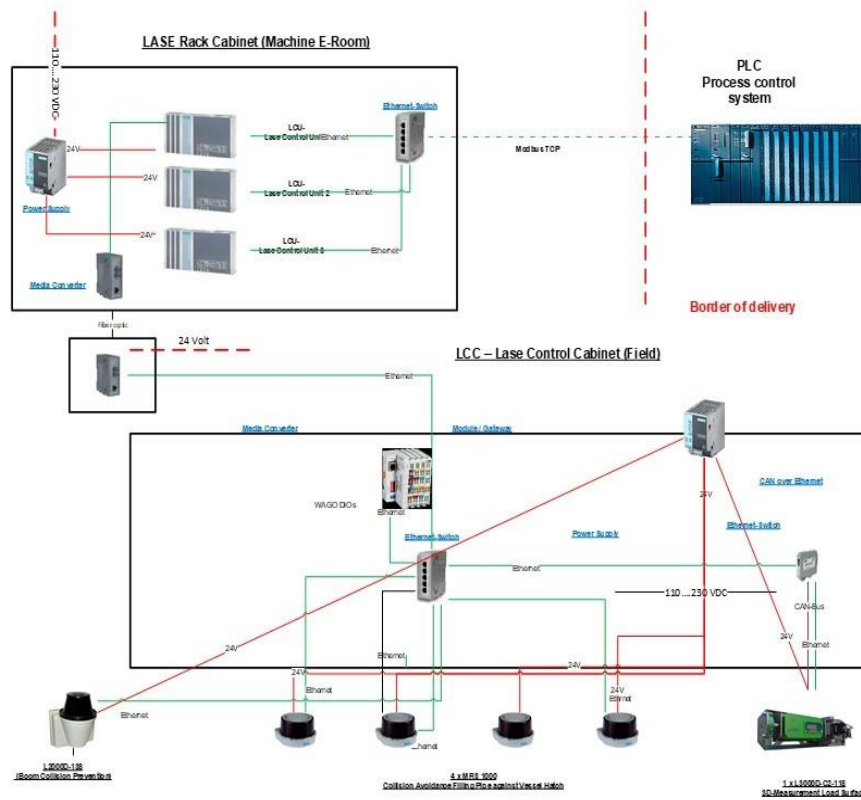


Figura: EJEMPLO de Arquitectura de un posible Sistema.